



Esteetön vene

Tuotekehitystyö

Apuvälinetekniikan koulutusohjelma,
apuvälineteknikko
Opinnäytetyö
9.11.2010

Kimmo Jansa

Koulutusohjelma		Suuntautumisvaihtoehto
Apuvälinetekniikka		Apuvälinetekniikka
Tekijä/Tekijät		
Kimmo Jansa		
Työn nimi		
Esteetön vene - tuotekehitystyö		
Työn laji	Aika	Sivumäärä
Opinnäytetyö	11 / 2010	23 + 5 liitettä
<p>TIIVISTELMÄ</p> <p>Opinnäytetyöni tavoitteena oli edistää pyörätuolinkäyttäjien veneilymahdollisuuksia. Pyörätuolinkäyttäjän ongelmaksi muodostuu veneeseen siirtyminen. Käytössä olevat ratkaisut rajoittuvat pienveneitä suurempiin huolto- ja ponttonityyppisiin aluksiin. Pienveneisiin siirtymisen mahdollistavia apuvälineitä ei ole yleisesti markkinoilla. Tuotekehitystyöni tarkoituksena oli suunnitella ja rakentaa avoveneeseen sovitettava ramppi, joka mahdollistaisi veneeseen siirtymisen pyörätuolin kanssa.</p> <p>Tuotekehitystyöni jakautui neljään vaiheeseen. Käynnistysvaiheessa selvitin hankkeen toteutusmahdollisuuksia tutustumalla eri venemalleihin, veneitä koskeviin säädöksiin, sekä pyörätuoleihin. Luonnosteluvaiheessa etsin vaihtoehtoja rampin toiminnallisiin ja rakenteellisiin ongelmiin, sekä testasin valittuja ratkaisuja rakentamalla kevytrakenteisella mallilla. Kehittämisympäristössä rakensin koekäyttöön tarkoitetun rampin, jota testattiin asennettuna pieneen, alle 4 metriä pitkään tasaperäiseen soutuveneeseen. Viimeistelyvaiheessa rampista oli tavoitteena valmistuttaa alumiininen prototyyppi, sekä tehdä lopulliset työpiirustukset ja käyttöohjeet.</p> <p>Käyttötesteissä veneeseen siirtyminen ja veneestä poistuminen pyörätuolilla onnistui. Testien perusteella rampin käyttöön soveltuviksi veneiksi rajautuivat tasaperäiset, yli neljä metriä pitkät avoveneet. Riittävän vakauden ja kantavuuden saavuttamiseksi ramppi oli asennettava veneen takaosaan. Tuotekehityksen tavoitteena oli ramppi, joka olisi asennettavissa useampaan kuin yhteen venemalliin. Veneiden rakenne-erot tekevät tämän tavoitteen haasteelliseksi. Alumiinista prototyyppiä ei valmistettu, koska käyttötestejä ja kehitystyötä tarvitaan lisää rampin turvallisuuden, toiminnan ja asennettavuuden parantamiseksi. Opinnäytetyöni tuloksia ovat käyttötestien kokemukset ja kuvasarjat, sekä luonnokset alumiinisen rampin valmistamiseksi. Kokeilu osoitti, että on mahdollista saada veneily pyörätuolinkäyttäjän harrastukseksi, mutta yleismallisen rampin kehittämien vaatii jatkokehittelyä.</p>		
Avainsanat		
esteettömyys, vene, pyörätuoli, tuotekehitystyö, ramppi		

Degree Programme in Prosthetics and Orthotics		Degree Prosthetist-Orthotist
Author/Authors Kimmo Jansa		
Title Access to a boat for wheelchair users - product development		
Type of Work Final project	Date 11 / 2010	Pages 23 + 5 appendices
<p>ABSTRACT</p> <p>Boating with small open boats is common recreation in Finland. The problem for wheelchair users is access to a boat. The objective of this study was to develop a ramp for boats, that enables rolling into a boat. The ramp was planned to be an accessory, that could be installed to a boat without altering constructions of the boat.</p> <p>The product development was divided into four stages. At start-up was gleaned information regarding boat models, directives and wheelchairs. Next, at drafting stage, was builded a lightweight model. At third stage was builded a model for trial. This model was installed to a boat and tested in practice. At last stage was planned to build an aluminium prototype and finalise blueprints.</p> <p>When testing the trial ramp a wheelchair was succeeded to roll into the boat and off the boat. However, the test results showed, that more testing and development will be needed before fabricating a prototype. As a conclusion of the product development project, I see that wheelchair users do have possibilities to get boating as a hobby.</p>		
Keywords wheelchair, boat, product development, ramp		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	KOHDEVENEET	2
2.1	Huvivenedirektiivi	2
2.2	CE-merkintä	2
2.3	Suunnitteluluokat	3
3	PYÖRÄTUOLIT	4
3.1	Pyörätuolin käytön edut	4
3.2	Pyörätuolin kiinnittäminen veneeseen	5
4	TUOTEKEHITYSTYÖ	5
4.1	Tuotekehitystyön käynnistäminen	5
4.2	Luonnostelu	6
4.2.1	Havuvanerimallin luonnostelu	9
4.2.2	Käyttöä keventävän jousimekanismin luonnostelu	10
4.2.3	Rampin kiinnitysmekanismin luonnostelu	11
4.3	Kehittäminen	13
4.3.1	Filmivanerimallin kehittäminen	14
4.3.2	Filmivanerimallin koekäyttö	16
4.3.3	Jatkokehittely	18
4.4	Viimeistely	21
5	POHDINTA	22
	LÄHTEET	24
	LIITTEET	
	Liite 1. Kuvasarja keularampin toiminnasta	
	Liite 2. Kuvasarja siirtymisestä veneeseen, avustettavana lapsi	
	Liite 3. Kuvasarja siirtymisestä veneeseen, avustettavana aikuinen	
	Liite 4. Kuvasarja siirtymisestä veneeseen ilman avustajaa	
	Liite 5. Sähköpostikirjeenvaihto rampin tuotesertifioinnista	

1 JOHDANTO

Sain lopputyö- ja tuotekehitysideani edellisen vuosikurssin seminaaritilaisuudessa silloiselta apuvälineteknikko-opiskelijalta Ari Kaltiaiselta, joka kertoi miettineensä erilaisia ratkaisuja pyörätuolinkäyttäjän veneeksi. Keskeisenä ajatuksena oli, että pyörätuolinkäyttäjä pääsisi siirtymään veneeseen omalla tuolillaan, ilman tarvetta nostaa henkilöä tai tuolia. Aihe kiinnosti minua paljon. Pidän veneilystä ja sen mukanaan tuomista harrastusmahdollisuuksista. Veneillen voi retkeillä ja tarkkailla luontoa. Soutu on monipuolista liikuntaa. Veneily avaa myös kalastusharrastukselle runsaasti uusia ulottuvuuksia. Mielestäni näiden kaikkien harrastusten tulisi olla pyörätuolinkäyttäjien saavutettavissa.

Olin rakentanut aikaisemmin pienen jollan ja mieleeni tuli samoilta tee-se-itse-venettisivuilta malli, joka voisi soveltua pyörätuolinkäyttäjälle. Ajatukseni oli yksinkertaisesti liittää veneeseen ramppi, jota pitkin pyörätuolinkäyttäjä siirtyisi veneeseen avustettuna, tai hyvissä olosuhteissa jopa itsenäisesti. Perusajatus rampin ja veneen yhdistämisestä ei ole kovin omaperäinen, joten kuvittelin markkinoilla olevan kyseisen kaltaisia ratkaisuja. Ratkaisut joita löysin, olivat kuitenkin järeitä, huoltoalusten tyyppisiin veneisiin rakennettuja siltoja ja avattavia keulaportteja. Kevyempiin, edullisempiin ja yleisimmin käytössä oleviin soutu- ja avoveneisiin en löytänyt siirtymisongelmaa ratkaisevaa tuotetta. Tämän havainnon – tai paremminkin puutteen – kannustamana lähdin kehittämään ajatustani.

Tuotekehitystyön käynnistämiseksi on kaksi perusedellytystä: tuotteelle on oltava tarve ja toteuttamismahdollisuus (Jokinen 2001: 17). Tuotteen tarpeesta uskon, että moni pyörätuolinkäyttäjä veneilisi, jos siihen olisi mahdollisuus. Tuotteen tulee olla helppokäyttöinen ja turvallinen. Sen tulee kokonsa ja painonsa puolesta sopia pieniin avoveneisiin. Lisäksi tuotteen tulee olla toteutettavissa kohtuullisin kustannuksin. Uskoin Jokisen edellytysten täyttyvän ja päätin aloittaa rampin kehitystyön.

2 KOHDEVEENEET

Alkuperäinen ajatukseni perustui itse rakennettuun veneeseen, joka malliltaan soveltuisi pyörätuolikäyttöön. Tämän vanerirakenteisen veneen etuja olivat vakaa, tasapohjainen malli ja rampin asennukselle soveltuva leveä keula. Ajatukseni muuttui tutustuessani huvivenedirektiiviin (tarkemmin kappaleessa 2.1), joka määrittelee huviveneiden laatu- ja turvallisuusvaatimukset. Vaatimukset rajoittaisivat itse tehdyn veneen vain yksityiseen koekäyttöön. (Merenkulkulaitos 2007.) Vaatimusten myötä tuotekehitystyöni rajautui ajatukseen rakentaa markkinoilla oleviin veneisiin siirtymistä helpottava, irrotettava ramppi. Kiinnostukseni rampin asennuskohteena kohdistui pieniin avoveneisiin, koska näihin Suomessa yleisiin veneisiin ramppiratkaisuja ei markkinoilla ole saatavilla. Tämän luokan veneiden keveys ja siten riittämätön vakaus tai kantavuus olisi myös haaste, tai pahimmillaan este kehitystyön onnistumiselle.

2.1 Huvivenedirektiivi

Huvivenedirektiivin tavoite on ollut luoda EU:n sisälle veneiden yhteinen turvallisuustaso ja säännöt. Direktiiviä sovelletaan huviveneisiin, vesiskoottereihin sekä eräisiin varusteisiin. Tietyin rajoittein direktiivi ei koske mm. kilpailukäyttöön tarkoitettuja veneitä, kanootteja, kajakkeja, gondoleja ja polkuveneitä. Direktiiviä ei myöskään sovelleta koekäyttöön tarkoitettuihin veneisiin ja itserakennettuihin veneisiin, mutta se asettaa rajoituksia niiden käytölle. Jos koekäyttöön tarkoitettu vene saatetaan markkinoille, se tulee CE-merkitä. Direktiivin mukaan henkilö tai yritys, joka valmistaa tai maahantuo huviveneen, tai joka ensimmäistä kertaa ottaa veneen käyttöön huviveneenä, on velvollinen huolehtimaan, että vene täyttää sille asetetut vaatimukset. (Merenkulkulaitos 2007.)

2.2 CE-merkintä

Tuotteita, jotka voivat olla käyttäjilleen vaarallisia, kuten esim. sähkölaitteet, koneet, lelut, koskee vaatimus CE-merkinnästä. Vaatimus koskee myös huviveneitä sekä terveydenhuollon laitteita ja koneita. Tuotteessa oleva CE-merkintä tarkoittaa, että valmistaja takaa tuotteen täyttävän EU-perusteiset terveys-, ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset. CE-merkittyä tuotetta saa markkinoida koko EU/ETA-alueella ilman lisätestejä.

”CE” on lyhennys ranskankielisistä sanoista Eurooppalainen yhteisö - les Communautés Européennes. (Merenkulkulaitos 2007.)

Suomessa CE-merkintää koskevat periaatteet on vahvistettu lailla 1376/94. Kun tuotteet on valmistettu olennaisten turvallisuutta, terveyttä, ympäristöä ja kuluttajansuojaa koskevien vaatimusten mukaisesti, voidaan ne varustaa CE-merkinnällä. Jotkin tuotteet, voivat saada CE-merkinnän valmistajan vakuutuksen perusteella ilman erityisiä testejä. Toisissa tapauksissa merkinnän käyttö on sallittua vasta ulkopuolisen laitoksen testien jälkeen. (Euroopan komissio 2006.) CE-merkintä ei pääsääntöisesti ole kaiken kattava turvallisuuden tae kuluttajille. Direktiivit eivät kata tuotteen kaikkia ominaisuuksia esim. käyttöominaisuuksia, vaan vain tietyn osan esim. mekaanisen kestävyys. (Turvatekniikan keskus 2010.)

CE-merkinnän täytyy olla näkyvällä, helposti luettavalla ja pysyvällä tavalla merkitty. Mikäli CE-merkintä todetaan kiinnitetyn perusteettomasti, valmistaja tai valmistajan edustaja EU:n alueella on velvollinen lopettamaan määräysten rikkomisen. Määräysten rikkomisen jatkuessa tulee valvontaviranomaisen toimia tuotteen poistamiseksi markkinoilta. (Merenkulkulaitos 2007.)

2.3 Suunnitteluluokat

Huvivenedirektiivi määrittelee veneiden suunnitteluluokat A, B, C ja D. Veneet luokitellaan huvivenedirektiivissä sääolosuhteiden mukaan. A-luokan veneet on suunniteltu avomerioloihin. Seuraavissa luokissa vaatimukset alenevat, D-luokan ollessa suunniteltu suojaisiin vesiin. Soutuveneet ja pienet avoveneet (pituudeltaan alle 6 metriä) kuuluvat yleensä luokkaan D. D-luokan veneiden tulee selviytyä suojaisilla rannikkovesillä, pienillä lahdilla, pienillä järvillä, joilla ja kanavilla tapahtuvilla matkoilla, jolloin tuulennopeus on alle 8 metriä sekunnissa ja merkitsevä aallonkorkeus enintään 0,3 metriä, sekä satunnaisten aaltojen korkeus enintään 0,5 metriä. Veneiltä vaadittavat ominaisuudet on määritelty suunnitteluluokittain. Vaatimuksia on asetettu mm. kelluvuudelle ja vakaudelle vedellä täytettynä, sekä varalaidalle täydellä kuormalla, varalaidalle laita-kuormalla ja varalaidalle yksi henkilö peräpenkillä. (Merenkulkulaitos 2007.)

3 PYÖRÄTUOLIT

Pyörätuolia käytetään liikkumisvälineenä, kun liikkuminen ei onnistu kävelyn apuvälinein. Pyörätuoli mahdollistaa käyttäjänsä omatoimisen tai avustetun liikkumisen. Pyörätuolit jaetaan käsikäyttöisiin eli manuaalipyörätuoleihin ja sähköpyörätuoleihin. Manuaalipyörätuolilla liikutaan käsivoimin kelauspyörästä kelaamalla tai avustajan työntämänä. Sähköpyörätuolin voimanlähde on sähkömoottori, jota käyttäjä kontrolloi. (Töytäri – Koistinen – Hiltunen – Leivo 2003: 136–148.)

Tuotekehitystyössäni keskityn siirtymisrampin suunnitteluun manuaalipyörätuoleille, koska sähköpyörätuolien huomattavasti suurempi paino olisi liikaa valitsemaani venealuokkaan. Painorajoituksen lisäksi ramppi asettaa leveysrajoituksia pyörätuolille. Tutkin ja mittailin koulullamme olevia pyörätuoleja, joiden perusteella päätin 75 cm leveän rampin riittävän useimmille pyörätuoleille.

3.1 Pyörätuolin käytön edut

Pyörätuoli on käyttäjälleen yksilöllisesti sovitettu, henkilökohtainen apuväline ja sen valinnassa on huomioitu pitkäaikaisen istumisen vaatimukset (Töytäri – Koistinen – Hiltunen – Leivo 2003: 136–138). Pidin tärkeänä, että pyörätuolinkäyttäjä pääsee oman tuolinsa kanssa veneeseen, koska näin säilytetään tuolin suomat ergonomiset hyödyt myös veneilyharrastuksen parissa.

Pyörätuolin valinta ja sovitus tehdään yksilöllisesti. Pyörätuolin sovituksia tekevät asiaan perehtyneet kuntoutusalan ammattilaiset. Valinnassa on huomioitava käyttäjän vamman laatu, käyttäjän ikä ja toimintakyky sekä tuolin käyttötarkoitus. Hyvän istuma-asennon löytäminen on pyörätuolin sovituksessa tärkeää, koska näin minimoidaan selkärangan kuormittuminen ja vartalon ylimääräiset lihasjännitykset. (Kivilahti 2003: 4.)

Pyörätuolia valittaessa selvitetään yksilöllisesti sopiva istuinleveys, -syvyys, -korkeus, ja -kaltevuus. Selkänojan korkeutta ja asentoa sovitettaessa on pääsääntönä, ettei ylävartalo painu etukumaraan, eikä lapaluiden liike esty. Näiden lisäksi valitaan sopivat käsi- ja jalkatuet. Myös kelaus- ja tukipyörissä on vaihtoehtoja koon ja ominaisuuksien suhteen. (Kivilahti 2003: 6–18.) Istuintyynyllä voidaan vaikuttaa istuma-asentoon sekä alaraajojen ja lantion asentoon. Jos käyttäjällä on kasvanut painehaavaumariski,

esimerkiksi heikentyneen ihon tunnon vuoksi, on valittava painehaavaumien ennaltaehkäisyyn tarkoitettu geeli- tai ilmakennon täyteinen istuintyyny. (Kivilahti 2003: 20- 23.) Jos pyörätuolinkäyttäjää istutettaisiin veneeseen ilman omaa pyörätuolia, menetettäisiin monta ergonomisesti hyväksi todettua asiaa ja samalla heikennettäisiin pyörätuolinkäyttäjän viihtymistä vesillä.

3.2 Pyörätuolin kiinnittäminen veneeseen

Pyörätuolin kiinnittäminen ajoneuvoon on määritelty standardissa SFS 5912 - Pyörätuolissa istuvan matkustajan kuljettaminen henkilö-, paketti- ja kuorma-autossa. Standardin mukaan pyörätuoli on kiinnitettävä ajoneuvoon tuolin rungosta. Jos pyörätuoli kiinnitetään ajoneuvoon hihnoilla, on kiinnityshihnoja oltava neljä – kaksi eteenpäin ja kaksi taaksepäin. Pyörätuoli ei saa normaaleissa ajo-olosuhteissa liikkua eteen- tai taaksepäin eikä siirtyä paikaltaan. Yhden henkilön on kyettävä hätätilanteessa vapauttaa pyörätuoli kiinnityksistä 60 sekunnissa. Lisäksi kiinnitysjärjestelmää on kyettävä käyttää ilman työkaluja. (Suomen standardisoimisliitto 2006.)

Standardin mukaista kiinnitystapaa on suositeltavaa käyttää myös veneellä liikuttaessa. Välipohjalliseen veneeseen kiinnityksen voi toteuttaa asentamalla veneen sisäpohjaan neljä kuormansidontalenkkiä ja käyttämällä kuormaliinoja. Veneillessä tärkeä poikkeus turvallisuuden kannalta maantieajoneuvojen kuljetusohjeisiin on se, ettei pyörätuolinkäyttäjää kiinnitetä turvavöin tuoliinsa. Tällä estetään pyörätuolinkäyttäjää jäämästä tuolinsa vangiksi, jos joudutaan veden varaan. Soutuveneissä, toisin kuin moottoriveineissä, pelastusliivit eivät ole pakollisia, mutta oman turvallisuuden kannalta on tärkeää käyttää pelastusliivejä aina veneillessä (Merenkululaitos 2007).

4 TUOTEKEHITYSTYÖ

Tuotekehitystyö voidaan jakaa neljään toimintavaiheeseen: käynnistäminen, luonnostelu, kehittäminen ja viimeistely (Jokinen 2001:14). Käytännössä eri vaiheet menevät limittäin tai päällekkäin ja joskus joudutaan palaamaan edelliseen vaiheeseen.

4.1 Tuotekehitystyön käynnistäminen

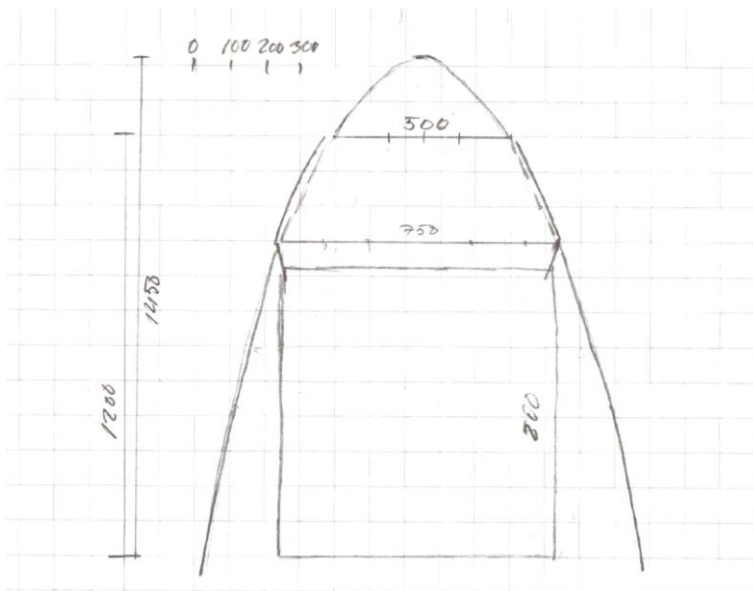
Jokisen mukaan tuotteelle on oltava tarve ja toteuttamismahdollisuus (Jokinen 2001: 17). Kartoitin tuotteen tarvetta etsiessäni kehityshankkeelleni yhteistyökumppania. Malike ry:ssä ajatuksestani oltiin kiinnostuneita. Yhteistyötä hankkeelle ei syntynyt, mutta minua kannusti tieto, että toimivalle laitteelle uskottiin olevan käyttäjiä. Rampin toteuttamismahdollisuutta kartoitin tutustumalla markkinoilla oleviin avoveneisiin helmikuussa 2010 järjestetyillä Helsingin venemessuilla. Positiivisena havaintona huomasin, että useissa veneissä kellukeponttonit oli sijoitettu laitojen myötäisesti veneen molemmille sivuille. Tämän rakenteen myötä keskituhto oli yleensä irrotettavissa. Useissa veneissä oli myös välipohja, joka teki veneen lattiasta lähes tasaisen. Molemmat seikat olivat eduksi rampin toteuttamiselle.

Päätin käynnistää siirtymisrampin kehitystyön. Tavoitteenani oli rakentaa toimiva prototyyppi rampista. Luonnos- ja kehitysversioiden rakennusmateriaalina aion käyttää vaneria materiaalin helpon työstettävyyden vuoksi. Jos ramppi osoittautuisi toimivaksi ja herättäisi kiinnostusta, olisi jatkosuunnitelmana valmistaa rampista alumiininen versio.

4.2 Luonnostelu

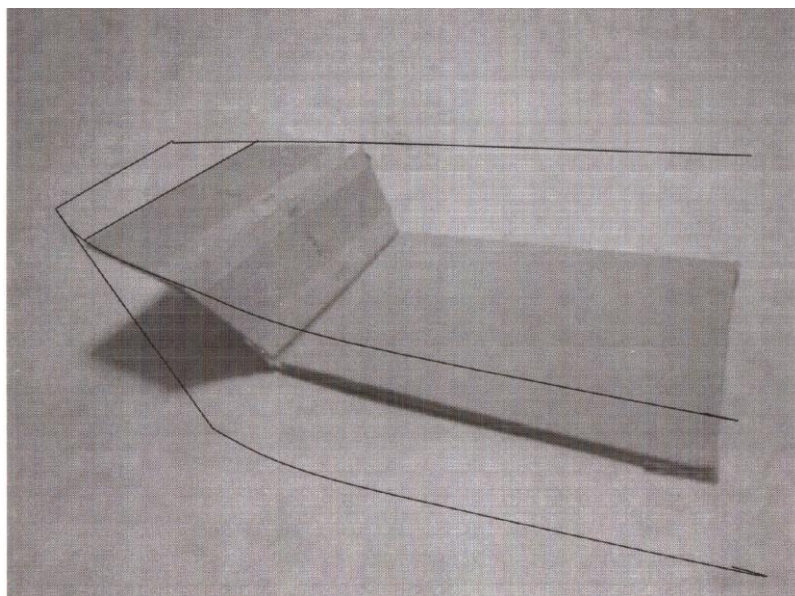
Luonnosteluvaiheessa etsitään vaihtoehtoisia ratkaisuja kehitettävälle tuotteelle. Luonnostelu sisältää samat työvaiheet kuin päätöksenteko- tai ongelmanratkaisumenetelmät: ongelman havaitseminen, asiatietojen hankinta ja ongelman analysointi, vaatimusten ja tavoitteiden laatiminen, ratkaisuideoiden etsiminen, ideoiden karsiminen ja arvostelu, valittujen ratkaisujen testaus sekä lopullisen päätöksen tekeminen. (Jokinen 2001: 21.)

Suunnittelun lähtökohtina olivat, että veneen käyttöominaisuudet säilyisivät ja ettei veneeseen tehtäisi suuria muutoksia. Riittävän tilan saamiseksi pyörätuolille oli veneen keskituhtoon oltava irrotettavissa. Jotta mahdollisen perämööttörin käyttö ei estyisi, tulisi ramppi asentaa veneen keulaan. Luonnosteluvaihe alkoi piirtämällä hahmotelma rampista paperille (kuvio 1).



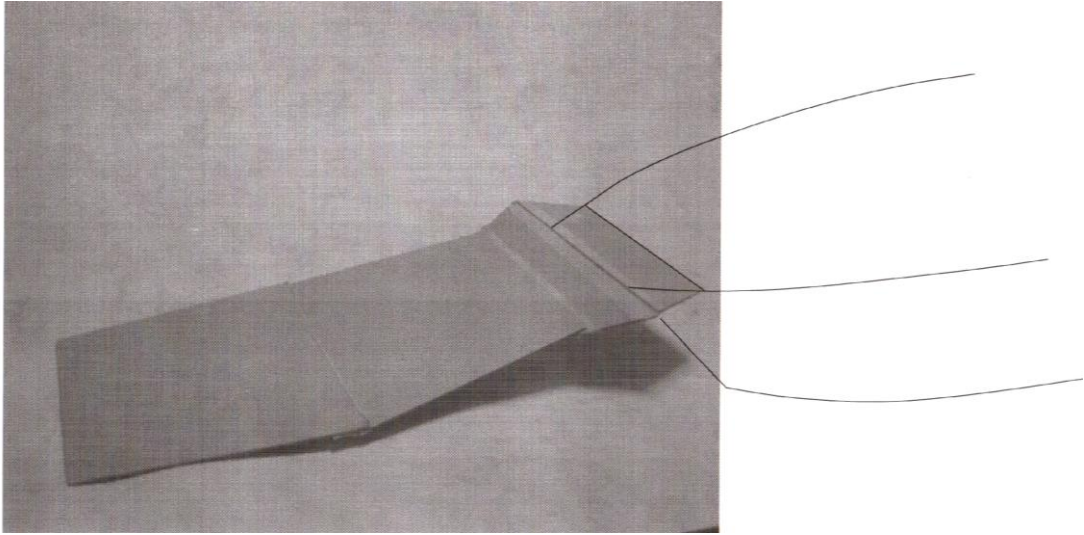
KUVIO 1. Ensimmäinen piirros

Piirrokset eivät selvittäneet rampin toimivuutta, joten seuraavaksi tein konepahvista rampin pienoismallin. Ramppi koostuisi erillisistä, toisiinsa saranoiduista levyistä. Ramppi kiinnitettäisiin veneen keulaan ja sisäänvedetyssä asennossaan ramppi ”laskostuisi” veneen keulatuhdon päälle (kuvio 2). Suunnittelun tavoitteena oli, ettei keulatuhtoa menetettäisi veneen istuinpaikkana.



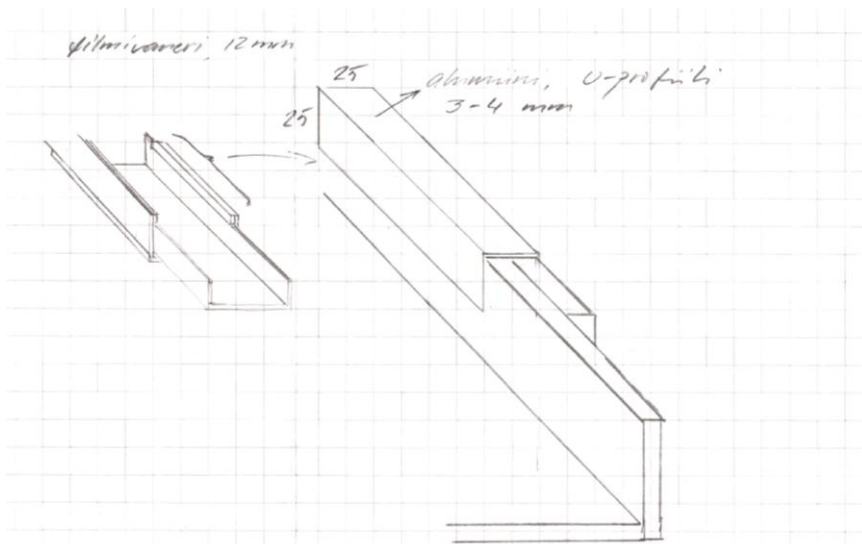
KUVIO 2. Pahvimalli veneessä

Käyttöasennossaan ramppi kipattaisiin veneen keulan ylitse, jolloin se muodostaisi las-
kusillan (kuvio 3).



KUVIO 3. Pahvimalli laskusiltana

Laskusillan ollessa auki tarvittaisiin veneen sisälle laskeutumista varten erilliset ajoluiskat. Rampin koekäyttöä varten suunnittelin valmistavani luiskat filmivanerista (kuvio 4.) Valmiiseen ramppiin löytyisi markkinoilta valmiita, pyörätuolikäyttöön tarkoitettuja alumiinisia luiskia. Teleskooppisesti jatkettavat luiskat sopisivat tarkoitukseen hyvin. Alumiiniset luiskat olisivat vaneriversioita kevyempiä käsitellä, eivätkä kiinnilaitettuina veisi paljoa tilaa.



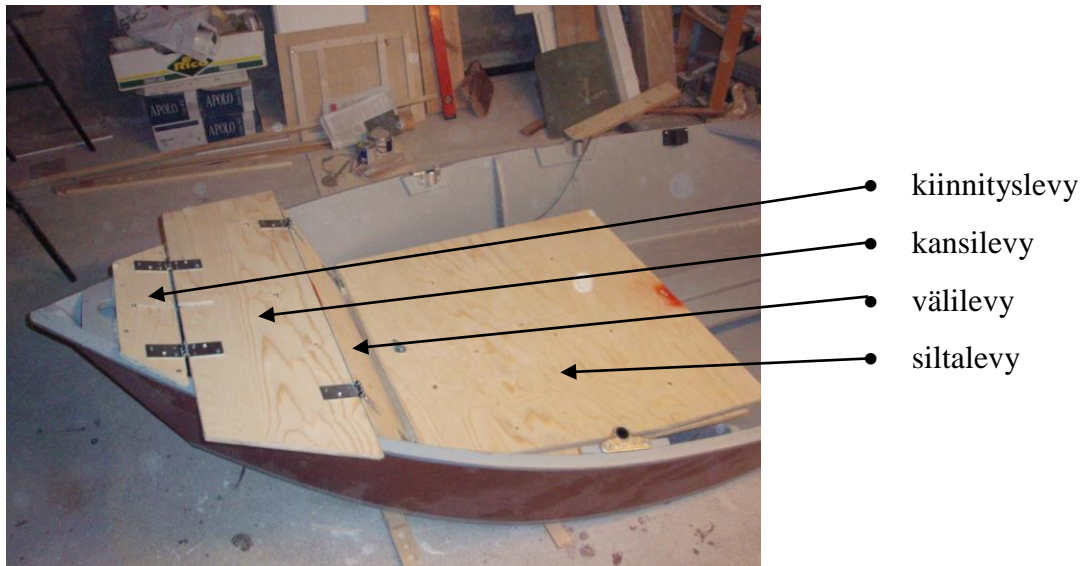
KUVIO 4. Hahmotelma luiskista veneen sisälle

Pahvimalli auttoi rampin toiminnan hahmottamisessa. Mallin avulla pystyin tutkimaan rampin eri osien liikeratoja. Pahvimallin toiminta kannusti jatkamaan kehitystyötä, mutta samalla se herätti uusia kysymyksiä. Rampin useiden saranointien hallinta mietitytti. Mietin myös, pärjäisikö rampin kanssa käsivoimin. Jotta pääsisin kokeilemaan eri

vaihtoehtoja mieltä askarruttaviin kysymyksiin, päätin rakentaa rampista aidon kokoisen version.

4.2.1 Havuvanerimallin luonnostelu

Toimintaa testaavan mallin materiaaliksi valitsin 12 mm havuvanerin. Havuvaneri ei kestävyydeltään ja painoltaan vastaisi filmivaneria, mutta se oli edullinen materiaali rampin toiminnan kehittelyyn. Ramppi koostui veneen keulaan kiinnitettävästä levystä ja sen jatkona olevista kolmesta saranoitin toisiinsa liittyvistä levyistä. Havuvanerimallin koepenkkinä käytin pientä jollaa (kuvio 5). Rampin kiinnitin ruuvaamalla jollan partaasiin, mutta prototyypistä olin suunnittelemassa kiinnitettävissä ja irrotettavissa olevaa veneen lisälaitetta.



KUVIO 5. Havuvanerimallin osat

Kiinnityslevyyn saranoitu kansilevy sijoittui veneen laitojen päälle. Veneen keulan muoto määrätti levyjen pituudet. Sisään käännettynä kansilevyn tuli ulottua riittävän pitkälle, jotta jatkona oleva 75 cm leveä (pyörätuolin levyinen) välilevy mahtui kääntymään alas veneen laitojen väliin. Ulos käännettynä kansilevyn tulee ylittää veneen keula ja sallia vapaa liike siihen saranoidulle välilevyille. Välilevyn enimmäispituuden määrätti veneen keulatuhdon ja laitojen yläreunan välinen etäisyys. Siltalevyn levyn pituudelle ei ollut varsinaista rajoitetta. Rampin ollessa ulkona pitkä siltalevy helpottaisi veneeseen siirtymistä, mutta sisäänkäännettynä veisi veneessä enemmän tilaa. Levyjen

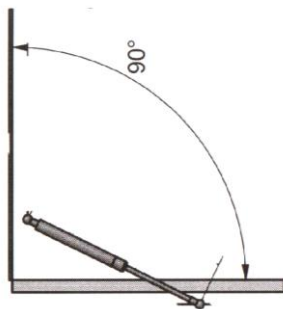
vähimmäisleveyden määrittä pyörätuolin raideleveys. Rampin ylimääräinen leveys jatkaisi kansilevyn pituutta ja veisi samalla veneen sisätilaa.

Kokeilin aluksi, että siltalevyn jatkeena oli taitettuna vielä yksi levy, joka pidensi laskusiltaa ja siten sallisi veneeseen nousun rannalta. Luovuin ajatuksesta siltalevyjen saranakohtaan kohdistuvan liian suuren rasituksen vuoksi. Ratkaisu rajoittaa rampin käytettäväksi vain laituria avuksi käyttäen ja edellyttää laiturilta sopivaa korkeutta, jotta rampin jyrkkyys säilyisi kohtuullisena. Kohtuullisina pidän jyrkkyyksiä, mistä pyörätuolinkäyttäjät selviytyvät avustajan kanssa turvallisesti. Rampin jyrkkyydet ylittävät rakentamismääräyksissä pyörätuoliluiskille asetetun 8 % enimmäisarvon (Invalidiliitto 2010).

4.2.2 Käyttöä keventävän jousimekanismin luonnostelu

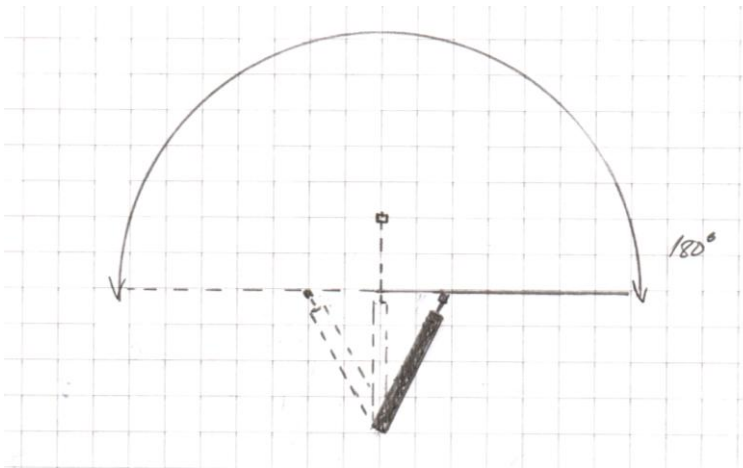
Havuvanerimalli vahvisti epäilyn, että rampin toimintaa olisi kevennettävä erityyppisillä jousilla. Rampin nostoa ja laskua keventävä jousi tulisi kiinnityskappaleen ja kansilevyn väliin. Kansilevyn liikerata oli 180 astetta. Jousen tarkoitus olisi keventää rampin nostoa ja laskua, sekä samalla vaimentaa liikkeen pysäyttämistä.

Minulla oli käytetty kaasujousi, jota sovitin havuvanerimalliin. Koepenkinä toimineessa jollassa ei ollut keulatuhtoa rajoittamassa jousen pituutta, mikä salli pitkän kaasujousen kokeilun. Asennustapa poikkesi kaasujousten vakioasennuksesta, jossa jousi auttaa liikettä toiseen suuntaan ja vastustaa liikettä vastakkaiseen suuntaan (kuvio 6). Sopivalla sijainnilla jousi toimi ramppia aukaistaessa ja suljettaessa liikettä alkuvaiheessa keventävänä ja loppuvaiheessa vaimentavana apuna (kuvio 7). Kaasujousen paikka oli veneen keulaan tulevan kiinnityslevyn alla. Siten kaasujousen sylinterin enimmäispituuden



määrittäisi keulatuhdon ja sen ylle veneen laitojen varaan tulevan kiinnityslevyn väliin jäävä rajallinen tila. Kaasujousen ulkomittojen lisäksi tulisi jousen työntövoima sovittaa liikutettavan materiaalin painolle.

KUVIO 6. Kaasujousen vakioasennus. Jousen mäntä täysin ulkona/sisällä liikeradan ääriasennoissa.



KUVIO 7. Sovellettu asennus. Jousen mäntä täysin ulkona liikeradan puolivälissä.

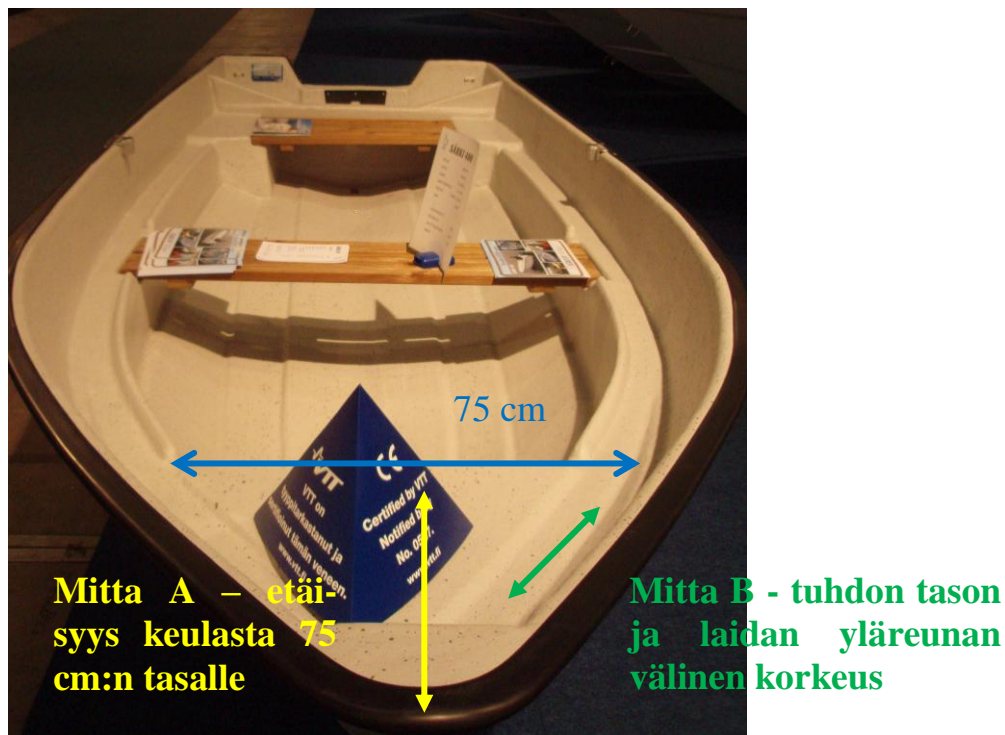
Kaasujousen valintaan löysin Internetistä hyödyllisen sivuston. Sylinterinpituudeltaan lyhyitä, alle 15 cm mittaisia kaasujousia, oli saatavana työntövoimaltaan 100 Newtonista 600 Newtoniin saakka, minkä uskoin riittävän myös seuraavassa, koekäyttöön tarkoitettussa filmivanerimallissa. Raskaampaan filmivaneriseen malliin soveltuvan kaasujousen pystyisin määrittelemään vasta rakennettuani filmivanerimallin koekäyttöön tarkoitettuun veneeseen, minkä jälkeen joko laskisin tarvittavan työntövoiman asennusohjeissa annetulla kaavalla tai mittaisin vetovaa'alla kaasujousen kiinnityspisteestä rampin liikuttamiseen tarvittavan voiman. (Sodemann Industrifjedre A/S 2010.)

Koekäyttö kaasujousen kanssa toi esiin tarpeen ohjata myös muiden levyjen liikkeitä. Väli- ja siltalevyn liikkeessä rajoittamattomina oli ramppia vaikea hallita. Pohdinnan ja rautakauppakierroksen tuomien ajatusten jälkeen päädyin ratkaisuun, jossa välilevy lukittui siltalevyyn jousitoimisella tappilukolla. Tappilukon sai vapautettua, kun ramppi vedettiin veneeseen sisälle ja levyt lukittuivat toisiinsa, kun ramppia avattiin. Kansi- ja välilevyn väliin kiinnitin trampoliinista lainatun vetojousen. Vetojousi poisti saranoiden vapaan liikkeen ramppia avattaessa ja suljettaessa. Näillä parannuksilla rampin käytöstä tuli hallittua. Ratkaisut olisivat sovellettavissa koekäyttöön rakennetussa filmivanerimallissa, kun huomioisin jousissa ja lukituksissa materiaalin painon ja kuormituksen kasvun.

4.2.3 Rampin kiinnitysmekanismin luonnostelu

Olin suunnitellut, että rampista tulisi helposti irrotettava ja kiinnitettävä veneen lisälaite. Vaikeutena oli, että veneen keulan muoto vaikutti kiinnityksen lisäksi myös rampin

mitoitukseen. Tästä syystä, kevään tultua ja veneiden ilmestyttyä rannoille, mittailin useiden avoveneiden muotoja. Tavoitteenani oli määritellä rampille useaan eri veneeseen soveltuva koko ja kiinnitysmekanismi. Ensimmäinen mitta (mitta A), jonka veneistä otin, oli etäisyys veneen keulasta sille tasalle, jossa veneen sisäleveys keulatuhdon tasalla oli 75 cm. Olin määritellyt rampin leveydeksi 75 cm, mikä riittäisi useille pyörätuoleille. Tässä pisteessä välilevy mahtuisi laskeutumaan veneen sisälle ja siltalevy muodostaisi keulatuhdon jatkeen. Mitta A puolitettuna määrittää kansilevyn minimipituuden. Toinen mitta (mitta B) oli veneen keulatuhdon ja veneen laidan välinen korkeus, jonka tarvitsin kaasujousen sylinterin enimmäispituuden määrittämiseksi (kuvio 8).



KUVIO 8. Rampin kiinnitys- ja kansilevyn mitoitus.

Mittojen lisäksi toinen tarkasteltava kohde oli veneiden laitojen yläreunan muoto. Olin hahmotellut kiinnityksen perustuvan laidan ulko- ja sisäpuolelta tulevaan puristukseen. Lasikuituisissa veneissä laita oli yleisimmin taivutettu alaspäin avautuvaksi kouruksi. Muovi- ja alumiiniveneiden laidoista kourumainen muoto puuttui, mutta ne olivat yleisesti muotoiltu siten, että laidan ulkoreunaan muodostui 2 – 4 cm ulkoneva parras. Näitä laidan ulokkeita aion hyödyntää rampin kiinnityksessä. Veneiden keulan muoto vaihteli suuresti suiposta pyöreämpään. Mittailuni osoittivat, että jos tavoittelen saman kiinnityksen toimivan eri veneissä, tulee kiinnityskappaleessa olla riittävästi säätövaraa.

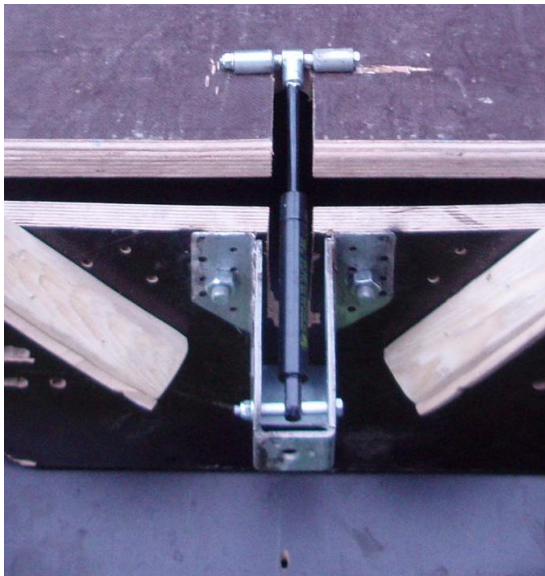
malli filmivanerista käyttökokeita varten. Filmivanerimallilla testaisin rampin ja veneen toimivuutta yhdessä. Samalla pyrkisin huomioimaan alumiinisen version toteutusmahdollisuuksia.

Pieni vanerinen jolla oli toiminut havuvaneriversion koealustana. Käyttötesteihin tarvitsin veneen. Tutustuttuani pieniin avoveneisiin venemessuilla ja venerannoilla päädyin etsimään ja hankkimaan ABS-muovisen, tasaperäisen soutuveneeseen. Pienen etsinnän ja nettihaun jälkeen löysin kyseisen mallisen käytetyn veneen. Veneen penkit sai helposti irrotettua ja veneessä oli melko tasainen välipohja, joten se soveltui käyttötesteihin. Vene kuului suunnitteluluokkaan D, se oli 380 cm pitkä, 150 cm leveä, paino noin 100 kg, suurin kuorma 305 kg ja sallittu neljälle henkilölle. Suunnitteluluokan vaatimusten mukaisesti sen varalaidan täydellä kuormalla tuli olla vähintään 0,2 metriä.

4.3.1 Filmivanerimallin kehittäminen

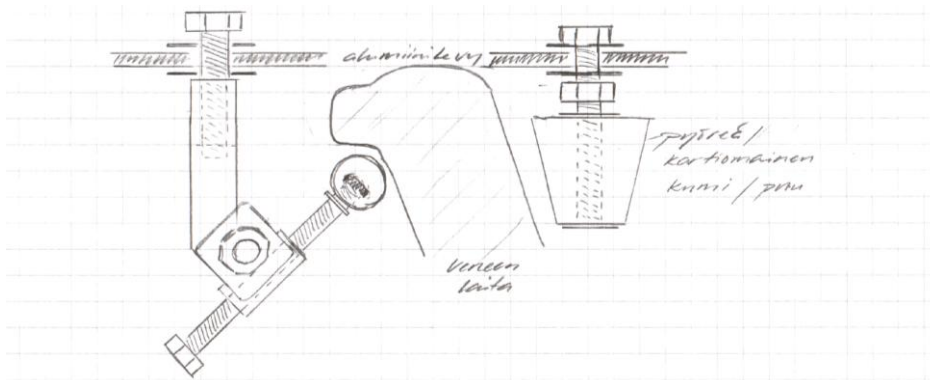
Rampin materiaaliksi valitsin 12 mm filmivanerin. Ramppiin riitti yksi 1200 X 2500 X 12 mm levy. Rampin turvareunoiksi ja samalla vanerirakenteen jäykisteeksi hankin alumiinista T-kiskoa. Nivelsaranat ja työntösalvan irrotin aiemmin tehdystä havuvanerimallista, samoin kuin vetojousen. Saranat ja kiskot kiinnitin vaneriin 6 mm:n lukkoruuvein ja mutterein. Rampin kiinnitin veneeseen jo valmistamillani kiinnitysosilla. Vanerilevyn sahasin seuraavankokoisiin osiin: kiinnityslevy 75 x 25 cm, kansilevy 75 x 40 cm, välilevy 75 x 15 cm, ja siltalevy 75 x 75 cm. Kiinnityskappaleen ulkosivut viisiosin veneen laitojen mukaisiksi. Jäljelle jääneestä levystä rakensin ajoluiskat veneen sisään asennettaviksi. Vaneriset luiskat mallittaisivat markkinoilla olevia, alumiinisia, teleskooppisia, pyörätuolikäyttöön tarkoitettuja luiskia.

Lisäksi tarvitsin sopivanmittaisen ja voimakkaan kaasujousen. Kaasujousten asennusohjeen laskukaavalla sain kaasujousen työntövoimaksi 377 Newtonia. Koska jousen oli tarkoitus toimia vain kevennyksenä, päätin hankkia 300 Newtonin kaasujousen. Tietokoneongelmat vaikeuttivat hankintaa, eikä nettitilaus Sodemanilta onnistunut. Etsintöjen jälkeen löysin paikallisesta rautakaupasta sylinteriltään 155 mm ja iskultaan 93 mm pitkän, mutta työntövoimaltaan vain 250 Newtonin kaasujousen. Jousen kiinnittämiseksi kansilevyyn hitsasin kahdesta teräksisestä palkkikengästä sille telineen. Jousen akseloin alapäästään telineeseen ja yläpäästään kansilevyyn (kuvio 10).



KUVIO 10. Kaasujousen kiinnitys palkkikenkään ja kansilevyyn

Liitettyäni rampin osat toisiinsa saranoilla ja sovittaessani ramppia veneen keulaan muodostui ongelmaksi tilanpuute. Veneen keulan sisäpuolella, kiinnityslevyn alla ei ollut riittävästi tilaa sekä kaasujousen telineelle että rampin sisäpuolisille kiinnikkeille. Tämän vuoksi jouduin suunnittelemaan ja valmistamaan uudet kiinnikkeet (kuvio 11).

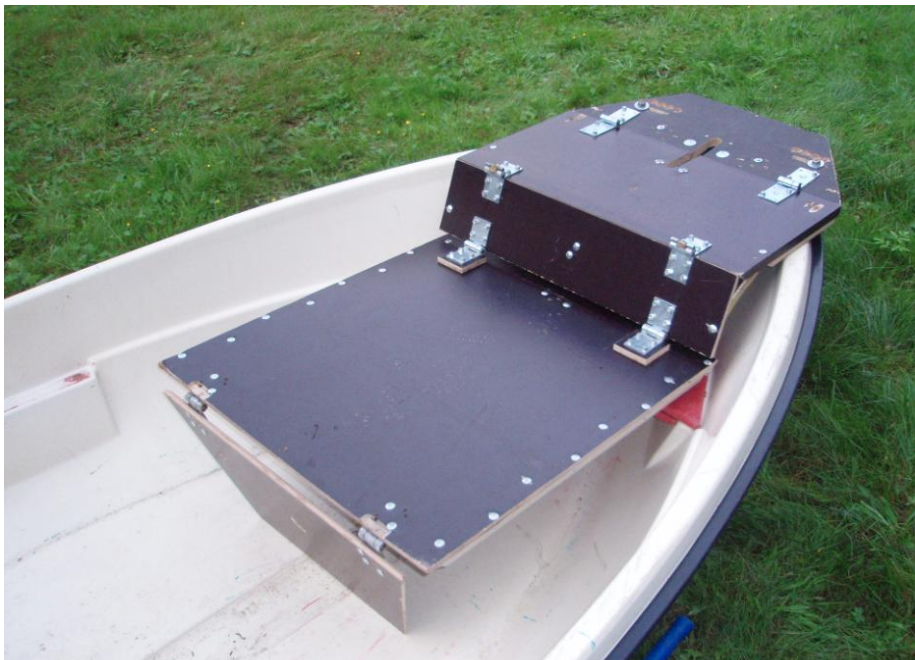


Kuvio 11. Rampin uusi kiinnike ja stoppari

Uusissa kiinnikkeissä veneen sisäpuolelle tulivat pelkät pehmustetut, puiset stopparit, jotka ruuvasin kiinnityslevyyn. Stopparit pääsivät liikkumaan kiinnitysruuvien ympäri ja siten mukautuivat veneen keulan muotoon. Laitojen ulkopuolelle valmistin uudenmalliset kiinnikkeet, joilla levy kiristettiin veneen keulaan. Saatuani muutokset valmiiksi pääsin asentamaan rampin veneeseen.

Seuraava kehityskohde aiheutui kaasujousen työntövoimasta. Jousi kevensi toimintaa kohtuullisesti, joten rampin nosto ja lasku oli hallittua. Heikoksi kohdaksi osoittautui 12

mm:n filmivaneri. Kaasujousen työntövoima riitti taivuttamaan vanerilevyjä luokille jousen kiinnityskohdista. Ratkaisin ongelman valmistamalla kaasujouseen kiinnittyvät kiinnitys- ja kansilevyn uudelleen vahvemmassa, 21 mm filmivanerista. Taipumisongelma pieneni, mutta samalla liikuteltavien levyjen massa kasvoi, mikä vähensi kaasujousen kevennystehoa entisestään. Rampin käyttöä kokeillessani huomasin siihen tarvittavan siltalevyn jatkeeksi vielä saranoidun, lyhyen, vapaasti liikkuvan vanerilevyn. Tähän 15 cm X 75 cm kokoiseen ankkurointilevyyn tein keskelle 15 mm reiän, jonka avulla ramppi kiinnitettäisiin laituriin. Nyt ramppi oli valmis testivaiheeseen (kuvio 12).



KUVIO 12. Ramppi koekäyttövalmiina

4.3.2 Filmivanerimallin koekäyttö

Rakentelun jälkeen tuli koekäytön aika. Kokeilut alkoivat kuivalla maalla. Kokeilut osoittivat, että kaasujousi ja vetojouset olisivat voineet olla voimakkaampia. Suurempi heikkous oli, että ramppi pääsi avattaessa laskeutumaan liian alas. Järvellä ollessa ramppia olisi raskas nostaa, jos sen ankkurointi- ja siltalevy pääsisivät uppoamaan veden alle. Korjasin asian hitsaamalla väli- ja siltalevyn välisiin saranoihin rajoittimet, jotka pysäyttivät rampin liikkeen hieman ennen arvioitua vedenpintaa. Korjauksen jälkeen rampin käyttö veneen sisältä oli kohtuullisen helppoa. Rampin käyttöä on havainnollistettu kuvasarjassa (liite 1).

Koekäyttö jatkui seuraavaksi aidossa ympäristössä Korpilahden venesatamassa. Sataman uudet laiturit olivat noin 50 cm vedenpinnan yläpuolella, eli noin veneen laidan tasalla. Rampin kiinnittämiseksi laituriin olin asentanut keskelle metrinmittaista kakkosnelosta 16 mm pultin. Kakkosnelosen kiinnitin laituriin tilapäisesti ruuvipuristimilla. Pultin päähän olin porannut 5 mm reiän jousisokkaa varten. Rampin laiturin päälle tulevassa lipassa oli reikä pultille. Lipa laskettiin pultin ympärille ja lukittiin jousisokalla (kuvio 13). Kiinnitystapa oli yksinkertainen pikaratkaisu, jonka heikoksi kohdaksi osoittautuivat ruuvipuristimet. Puristimet löystyivät rampin ja veneen liikkeistä tehden kiinnityksestä epävarman.



Kuvio 13. Vene, ramppi ja ajoluiskat valmiina kokeiluun

Testiveneen lastattavuus keularampin kautta oli pettymys. Ilman veneen perässä olleiden henkilöiden lisäpainoa, noin 85 kg, ei pyörätuolia kevine matkustajineen olisi saatu avustajan kanssa veneeseen. Avustajan ja pyörätuolinkäyttäjän yhteispaino oli noin 100 kg. Painon tullessa rampille veneen keula vajosi paljon, jättäen vain noin 15 cm vesivaraa laidan ja vedenpinnan välille. Koska laituri oli korkealla vedenpinnasta ja veneen keula vajosi, tuli rampista jyrkkä. Lisäksi vene oli lastattaessa kiikkerä. Vanerirakenteen kiertojäykkyys oli heikko, mikä näkyi rampin kiertymisenä veneen kallistuksessa. Testit lopetettiin pienen neuvottelun jälkeen, koska avustajat eivät suostuneet jatkamaan. Veneen kantavuus ja vakaus todettiin suunniteltuun tarkoitukseen liian pieniksi. Koekäytön tulos sulki pois mahdollisuuden käyttää ramppia pienissä suippo-keulaisissa ja -peräisissä soutuveneissä.

Viimeiseksi jäi selvittettäväksi, miten ramppi toimisi saman tasaperäisen testiveneen taakse asennettuna. Tein nopean sovelluksen lankusta ja keulakiinnikkeistä, jolla sain rampin asennettua veneen takaosaan. Taakse asennettaessa rampin rakennetta oli mahdollista yksinkertaistaa, koska veneen leveys oli heti riittävän leveä pyörätuolille. Tämän vuoksi poistin rampista välilevyn. Ankkurointilevyyn tein reiät kahdelle ankkurointipultille kiinnityksen varmentamiseksi. Asensin ankkurointipultit auton perävaunun takareunaan. Seuraavassa kokeilussa autoon kytketty perävaunu toimisi laiturina, jolloin saisin laiturin sopivalle korkeudelle.

Vene laskettiin vesille, ramppi aukaistiin ja kytkettiin kiinni veneenlaskuluiskaan ajettuun perävaunuun. Perävaunun takalaita, johon ramppi kiinnitettiin, oli hieman veneen laitaa alempana, noin 30 cm korkeudella vedenpinnasta. Kokeilu aloitettiin kevyellä kuormalla. Avustajan ja pyörätuolinkäyttäjän paino oli yhteensä noin 100 kiloa ja kuormattava vene oli tyhjä. Veneeseen ja sieltä pois siirtyminen sujui hyvin. Siirtyminen veneeseen onnistui hallitummin avustajan mennessä edellä, poistuminen taas pyörätuoli edellä. Siirtyminen on havainnollistettu kuvasarjassa (liite 2).

Seuraavassa kokeilussa avustajan ja avustettavan yhteispaino oli noin 120 kiloa, vene oli edelleen tyhjä. Avustajalta vaaditut ponnistelut olivat kohtuullisia, avustettavat eivät auttanut siirtymisessä. Tällä kerralla, veneeseen siirryttäessä ja poistuttaessa veneen perä vajosi ja keula kohosi huomattavasti, takalaidan vesivaran ollessa alimmillaan noin 20 cm. Perän vajoamisesta huolimatta vene oli vakaa. Siirtyminen veneeseen ja pois sujui hyvin myös tällä kerralla. Kuvasarja (liite 3) havainnollistaa tämän siirtymisen. Viimeiseksi kokeilin siirtymistä veneeseen pyörätuolilla itsenäisesti. Veneeseen siirtyminen ja sieltä poistuminen onnistuivat (liite 4). Nousurampin jyrkkyydestä johtuen suoritus oli onnistumisensa äärirajoilla ja vaatii pyörätuolinkäyttäjältä korkeaa aktiivisuustasoa.

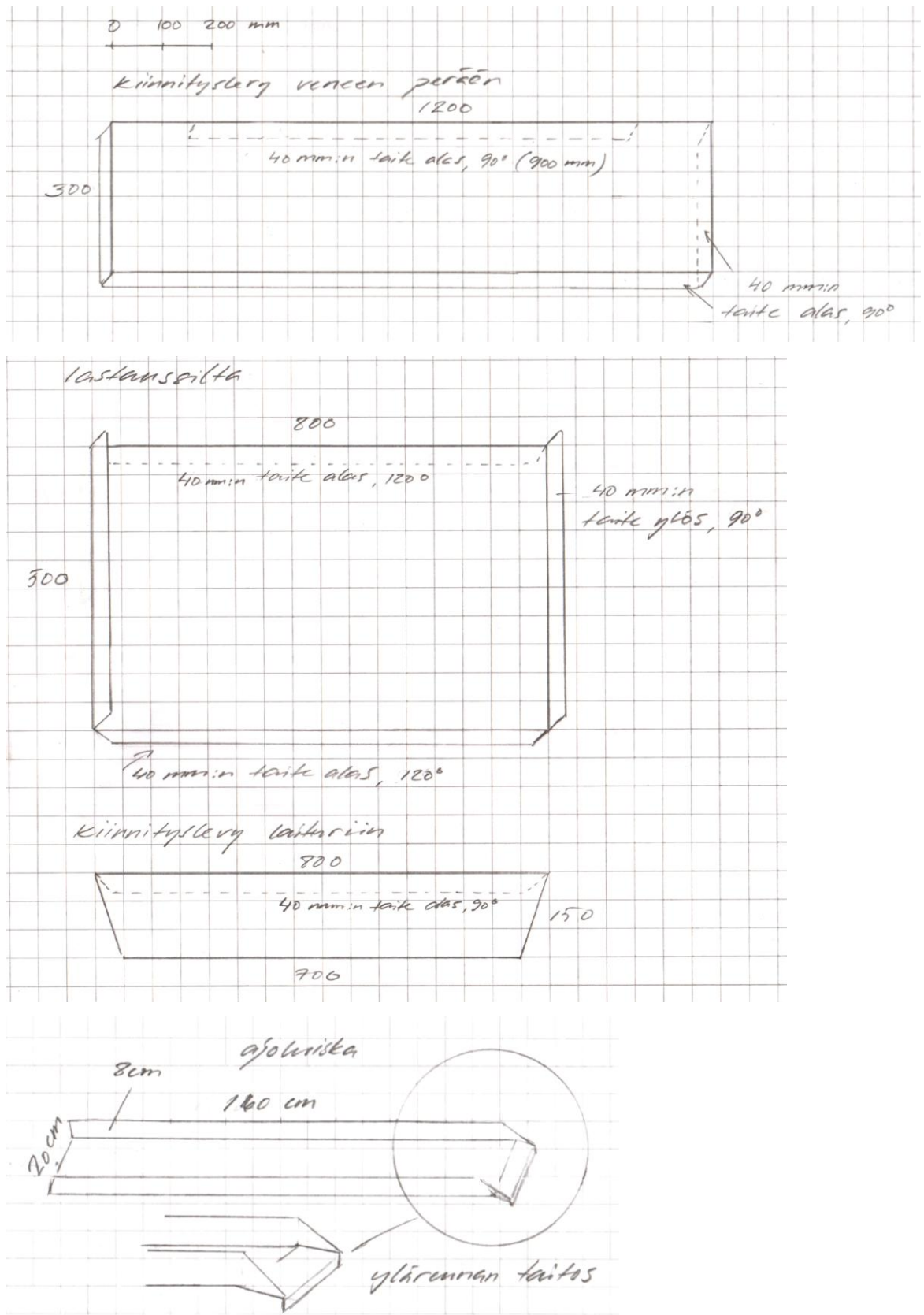
4.3.3 Jatkokehittely

Seuraava vaihe kehitystyössä olisi mallin valmistaminen kovaa käyttöä kestävästä materiaalista. Piirsin luonnostelman alumiinilevyistä (kuvio 14) ja kysyin niistä materiaali- ja kustannusarvion Jyväskyläläiseltä alumiinin käsittelyyn keskittyneeltä yritykseltä, Haltica Oy:ltä, joka valmistaa ja suunnittelee alumiiniveneitä sekä muita alumiinirakenteita. Levyjen materiaaliksi soveltuisi hyvin alumiininen turkkilevy. Turkkilevy ei ole

kohokuviointinsa ansiosta liukas kastuessaan, toisin kuin vaneri. Lisäksi alumiininen rakenne olisi vaneria kestävämpää ja jäykempää.

Materiaalin vahvuudeksi arvioitiin riittävän 3/4,5 mm alumiininen turkkilevy, koska levyihin tulevat särmäykset lisääisivät rakenteen jäykkyyttä ja avustajan ja pyörätuolimatkustajan paino ei kohdistuisi kokonaisuudessaan yhdelle levyille. Alumiinilevyn (vahvuus 3/4,5 mm) hinta olisi noin 50 euroa/m². Alumiinilevyä tarvittaisiin noin 2,3 m², jolloin levymateriaalin hinnaksi tulisi 115 €. Lisäksi tulisivat materiaalin työstökustannukset levyjen leikkauksesta ja särmäyksestä.

Taakse asennettava ramppi olisi rakenteellisesti yksinkertaisempi kuin mitä veneen keulaan asennettava ramppi olisi ollut. Rakenne pelkistyi veneen laitojen päälle tulevaan alumiiniseen kiinnityskappaleeseen, siihen saranoituun, aiempaa lyhyempään alumiiniseen siltalevyyn, sekä siihen saranoituun ankkurointilevyyn laituriin kiinnittymistä varten. Ramppi kiinnitettäisiin veneeseen kiinnityskappaleen päätyihin asennettujen, aiemmin valmistettujen (kuvio 11) kiinnikkeiden avulla. Liikkuvien osien vähennyttyä rampin käsittely helpottuisi ja siinä ei tarvittaisi jousikevennyksiä. Lisäksi tarvittaisiin noin 1,7 m pituiset ajoluiskat veneen sisälle laskeutumiseen. Ajoluiskat voidaan valmistaa samasta alumiinisesta turkkilevystä kuin toisetkin levyt. Luiskien toisiin päätyihin särmättäisiin kynsilevyt, joiden avulla luiskat kiinnittyisivät kiinnityskappaleeseen tehtyyn uraan. Ajoluiskien ei tarvitsisi olla teleskooppisia, sillä testikäyttö osoitti, että veneeseen siirtymisessä ollaan sidottuina tiettyyn, kiinnittämistä varten varustettuun laituriin, joten luiskia ei hyödyttäisi kuljettaa veneessä mukana.



KUVIO 14. Luonnostelma rampin alumiinilevyistä

Kustannusarvion lisäksi sain Haltica Oy:n Marko Nahkurilta neuvon rampin jatkokehittämiseksi. Nahkurin neuvona oli, että kiinnityksessä hyödynnettäisiin perämoottorin

asennukselle tarkoitettua perälautaa. Kiinnitys toteutettaisiin perälautaan samalla tavalla kuin perämoottorin kiinnitys. Perälauta on suunniteltu kestäämään moottorin kuormitusta, joten ramppi olisi vahvemmallalla perustalla kuin asennettaessa se veneen laitojen vaaraan. Koska perämoottoreiden kiinnitys on standardoitu, voisi tämä kiinnitystapa sopia paremmin eri veneisiin. Jotta ramppi ei estäisi perämoottorin käyttöä, olisi kiinnityskappaletta tarve kehittää siten, että rampin viereen pystyisi asentamaan sähköperämoottorin tai pienitehoisen perämoottorin. Toisena vaihtoehtoina olisi kehittää erillinen kiinnitysalusta sivulle asennettavalle moottorille. Tässäkin, samoin kuin rampin, kehitystyössä vaikeuksia tuottaa veneiden muotoilun moninaisuus.

4.4 Viimeistely

Jokisen mukaan viimeistely on työvaihe, jossa tuotteesta tehdään työpiirustukset, työselitykset, asennus- ja käyttöohjeet, ym. tuotteen valmistamiseen ja käyttämiseen tarvittavat ohjeet. Halvoista tuotteista ja sarjavalmistukseen tulevista tuotteista tehdään prototyyppi. (Jokinen 2001: 96.)

Tuotekehitystyöni ei saavuttanut viimeistelyvaihetta. Ennen alumiinisen prototyypin valmistuttamista olisi rampin toimivuus varmistettava kantavuudeltaan suuremmissa veneissä filmivanerimallia käyttäen. Prototyypin valmistuttamiselle puuttui siten motiivi, koska tuotekehitys oli kesken. Tarkoitukseen soveltuvien veneiden rajoittuessa vähiin, vähenivät myös rampin potentiaaliset käyttömahdollisuudet. Esimerkiksi apuvälinevuokraamotoimintaan ramppi soveltuisi nykymuodossa heikosti, koska tarkoitukseen soveltuvia veneitä on vähän, eikä soveltuvuutta ole testattu käytännössä.

Jos rampin alumiininen prototyyppi valmistettaisiin, tuotteen työpiirustuksista ja valmistamisesta saisi vastata, luonnosten pohjalta, metallitöihin erikoistunut yritys, esimerkiksi Haltica Oy. Tieto CE-vaatimuksista sai minut tiedustelemaan VTT:n tutkijalta, Markus Laxenilta, koskeeko huvivenedirektiivi veneen lisävarusteita, kuten ramppeja. Saamassani sähköpostivastauksessa (liite 5) todetaan, ettei rampille tarvita tuotesertifiointia, kun ramppi asennetaan veneen rakenteita rikkomatta tai muuttamatta.

Markkinoille myytäväksi tarkoitettulle tuotteelle tulee tehdä asennus- ja käyttöohjeet. Käyttöohjeet ovat perusta tuotteiden turvalliselle käytölle. Turvatekniikan keskus on laatinut oppaan käyttöohjeiden laadintaa varten. Oppaan mukaan suurin osa

onnettomuuksista, joissa tuotteet ovat osallisina, johtuu tuotteiden väärästä käytöstä, ei vaarallisista tuotteista (Turvatekniikan keskus 2010.) Ramppia käytettäessä on olemassa tapaturmariski. Ylikuorma tai huonot sääolosuhteet kuten kova tuuli tai aallot voivat kuormatessa vaurioittaa rampin tai veneen rakenteita, mikä voi pahimmillaan aiheuttaa henkilövahinkoja. Tämän vuoksi ohjeissa tulisi määritellä rampin käytön lisäksi vaatimukset veneille.

5 POHDINTA

Tuotekehitystyöni alkoi ajatuksesta saada pyörätuolinkäyttäjä veneeseen. Olen itse saanut harrastaa veneilyä ja viime vuosina olen jakanut harrastukseni alakouluikäisten poikieni kanssa. Olen saanut kokea mukavia hetkiä nähdessäni, kuinka veneilyn suomat kalastusmahdollisuudet ovat saaneet seuraavankin sukupolven syttymään hyvälle harrastukselle. Siksi ajattelen, että tässä tuhansien järvien maassa tulee myös pyörätuolinkäyttäjillä olla nykyistä paremmat mahdollisuudet veneilylle.

Tuotekehitystyön lähtökohtana oli veneen keulaan asennettava ramppi. Käyttötestien epäonnistuminen keularampin kanssa osoitti, että rampin asentaminen keulaan vaatii veneeltä testivenettä suurempaa kantavuutta ja vakautta. Takaosaan asennettuna rampin kautta päästiin siirtymään veneeseen, mutta 380 cm pitkä testivene osoittautui edelleen kooltaan ja kantavuudeltaan rajalliseksi. Jos veneen keulassa olisi vastapainoja, onnistuisi veneeseen siirtyminen koehenkilöitä painavammiltakin ihmisiltä, mutta ongelmaksi muodostuisi tilanpuute. Tilantarpeen vuoksi veneen tulee olla pituudeltaan yli neljä metriä ja sisätilaltaan esteetön.

Kesän aikana veneitä tarkkaillessani tein huomion, että veneen koon kasvu ei aina edistä rampin käyttöä. Hyvin usein isommissa veneissä on keulassa tai keskellä venettä kiinteitä rakennelmia, jotka ovat haittana rampin asennukselle ja pyörätuolin sopimiselle veneen sisälle. Veneen keskiosaan on asennettu ohjauspulpetti tai keskikipenkki on tehty kiinteäksi osaksi rakenteita. Useimpiin isoihin veneisiin ramppi jouduttaisiin suunnittelemaan venekohtaisesti ja veneisiin jouduttaisiin tekemään muutoksia. Juuri veneiden monimuotoisuuden vuoksi yleismallisen siirtymisrampin tuotekehitys jäi toteutumatta. Tämänkaltaisessa tuotekehittämisessä olisi apua tietokoneavusteisesta suunnittelusta, siis erilaisista CAD-sovelluksista. Tuotekehitys olisi nopeampaa, kun kaikkea ei tehtäisi

reaalimaailmassa yrityksen ja erehdyksen kautta. Toivottavasti joku kyseisiä sovelluksia taitava henkilö jatkaisi rampin kehittämistä, kysyntää toimivalle tuotteelle olisi.

Tuotekehitystyöni merkittävin anti on kokemus siitä, että pyörätuolillakin pääsee tavalliseen veneeseen. Luonnosten mukaisen alumiinirampin valmistus- ja materiaalikustannukset arvioisin 150 – 250 euroksi. Jos käytettävissä olisi tarkoitukseen sopiva vene, aiheuttaisi veneilyharrastuksen saaminen pyörätuolinkäyttäjän ulottuville kohtuullisen pienen lisäkustannuksen. Veneily olisi rampin kanssa rajoitetumpaa, mutta rannasta päästäisiin irti. Sekin on paljon; vesi on oma elementtinsä, jossa arki unohtuu. Vanhassa roomalaisessa sanonnassa asia on tiivistettynä: Navigare necesse est - merenkulku on välttämätöntä.

LÄHTEET

Euroopan komissio 2006: CE-merkintä: tuote vastaa vaatimuksia. Verkkodokumentti.
<http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10779_fi.htm#top>. Luettu 18.8.2010.

Invalidiliitto 2010: Suomen Rakentamismääräyskokoelma (RakMk). Verkkodokumentti.< http://www.esteeton.fi/portal/fi/tieto-osio/rakennettu_ymparisto/luiskat_portaat_ja_kasijohteet/luiskat/>. Luettu 22.11.2010.

Jokinen, Tapani 2001: Tuotekehitys. Helsinki: Otatieto.

Kivilahti, Jaana 2003: Sopiva pyörätuoli – opas pyörätuolin valintaan ja sovitukseen. Masku: Suomen MS-liitto.

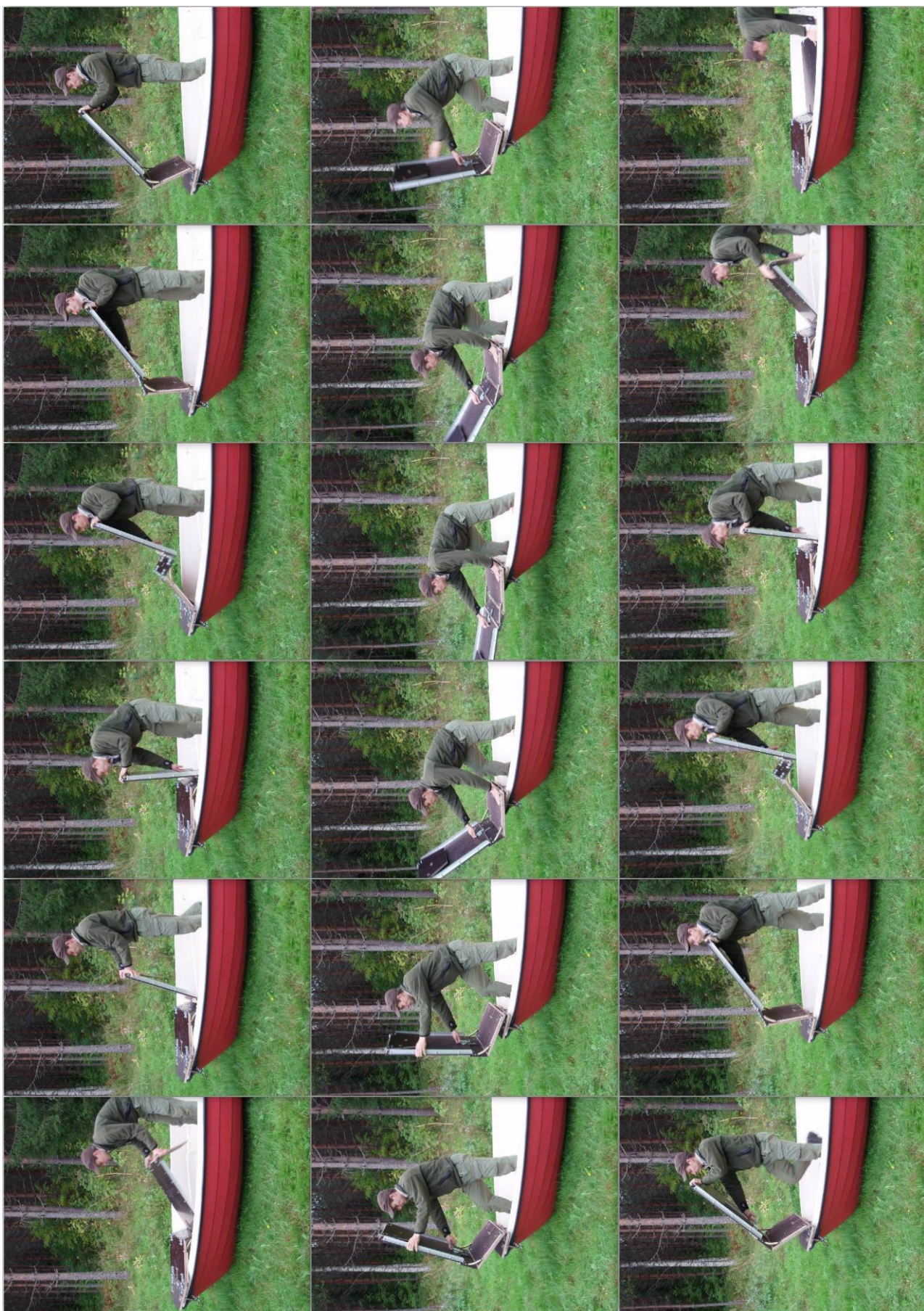
Merenkulkulaitos 2007: Huvivenedirektiivi. Verkkodokumentti.
<http://portal.fma.fi/sivu/www/veneily/rakenne_varusteet/huvivenedirektiivi>. Luettu 1.4.2010.

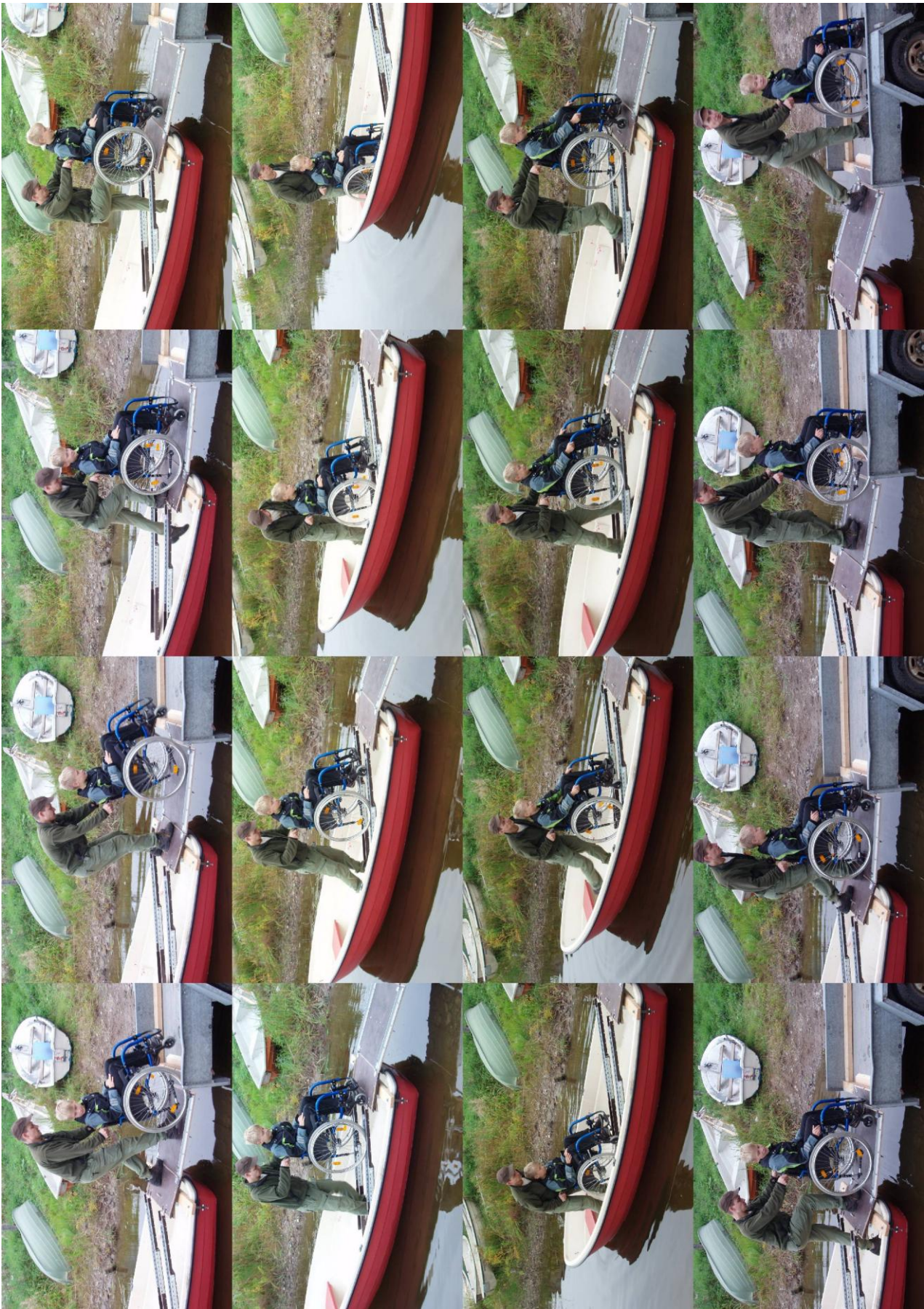
Sodemann Industrifjedre A/S 2010: Tekniset tiedot – kaasujouset. Verkkodokumentti.
<<http://www.jouset.com/online-shop/tekniske-beskrivelser/gas-nitrider.aspx>>. Luettu 5.5.2010.

Suomen standardisoimisliitto SFS 2006: Pyörätuolin kiinnittämiseksi ajoneuvoon vaatimukset. Verkkodokumentti
<<http://www.sfs.fi/ajankohtaista/tiedotteet/20060626124748.html>>. Luettu 15.9.2010.

Turvatekniikan keskus 2010: Tuotteiden käyttöohjeet. Verkkodokumentti.
<<http://www.tukes.fi/fi/Kuluttajaturvallisuus/Ohjeita-ja-vaatimuksia-yrityksille/Tuotteiden-kayttoohjeet/>>. Luettu 17.09.2010.

Töytäri, Outi – Koistinen, Anna-Kaisa – Hiltunen, Nuutti – Leivo, Harri 2003: Liikkua. Teoksessa Salminen, Anna-Liisa (toim.): Apuvälinekirja. Tampere: Kehitysvammaliitto.









W: Palaute

<https://mail.metropolia.fi/owa/?ae=Item&t=IPM.Note&id=RgAA...>**FW: Palaute**

Laxen Markus [Markus.Laxen@vtt.fi]

Lähetetty: 28. syyskuuta 2010 12:19

Vastaanottaja: Kimmo Jansa

Hei Kimmo,

Huvivenedirektiivi ei vaadi mitään erityistä sertifiointia rampeille. Jos ramppi asennetaan veneeseen niin ettei veneen rakenteita tarvitse rikkoa tai modifioida ei rampin asentamiselle liene esteitä. Paino kannattaa tosin aina huomioida kun kyseessä on vene sillä perän reunakorkeus laskee kun perään tulee lisää painoa. Tosin jos ramppi tulee perämoottorin tilalle kevenee vene moottorin painon verran. Mutta jos ramppi tulee moottorin viereen vaikutta sen paino heti asiaan.

Terv.

Markus Laxén

-----Original Message-----

From: palaute@vtt.fi [mailto:palaute@vtt.fi]

Sent: 25. syyskuuta 2010 11:26

To: Laxen Markus

Subject: Palaute

sukunimi: Jansa

etunimi: Kimmo

asema: apuvälineteknikko-opiskelija

yritys/organisaatio: Metropolia AMK

katuosoite: Vanha Viertotie 23

postinumero: 00350 Helsinki

email: kimmo.jansa@metropolia.fi

tarve/ongelma: Suunnittelun opinnäytetyönä alumiinista valmistettavaa, tasaperäisen avoveneen perälaitaan (perämoottorin kiinnityskohtaan) kiinnitettävää taittuvaa ramppia, joka mahdollistaa pyörätuolinkäyttäjän siirtymisen veneeseen.

Vaaditaanko rampilta tuotesertifiointia?

aiemmin_yhteydessä: ei